

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-260707

(43)Date of publication of application : 18.10.1989

(51)Int.Cl. F21V 9/10  
F21V 5/00  
H01L 33/00

(21)Application number : 63-088445

(71)Applicant : IDEC IZUMI CORP  
MITSUI PETROCHEM IND LTD

(22)Date of filing : 11.04.1988

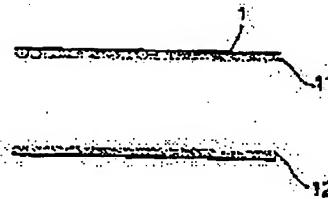
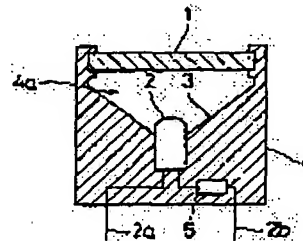
(72)Inventor : USUDA SHOJI  
GANAI KAKUTARO

## (54) DEVICE FOR EMITTING WHITE LIGHT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable pure white light to be obtained by transparent light by means of color mixing by letting a device be composed of LED, a transparent glass body which is dyeing agent penetrating and is high in transparency wherein each of dyeing agents of two color composing three primary colors formed by color mixing of luminous color from LED is penetrated into the respective front and rear surfaces of the glass body, and of a case which supports the glass body while letting it be faced with the luminous section of LED.

**CONSTITUTION:** In a case 4 made of an insulating resin raw material formed into a box shape, the inner circumferential surface of a recessed section 4a wherein a red color LED 2 is embedded, is composed of an inclined surface the face of which is covered with a reflective film so as to be used as a reflector 3. The glass body 1 is composed of polymerizable fluid polymer including monomer, or oligomer, or mixture thereof which includes compound in a bisallyle family as an essential ingredient so as to be formed into a plane shape. In addition, a blue dyeing agent 11 and a green dyeing agent 12 are penetrated into the front and the rear surfaces of the glass body 1 respectively over an appropriate range. This constitution thereby permits the three primary colors by color mixing to be formed so that pure white light can be obtained.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-260707

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)10月18日

F 21 V 9/10  
5/00  
H 01 L 33/00

6908-3K

6908-3K

M-7733-5F 審査請求 未請求 請求項の数 4 (全11頁)

⑭ 発明の名称 白色発光装置

⑯ 特 願 昭63-88445

⑰ 出 願 昭63(1988)4月11日

⑱ 発 明 者 白 田 昭 司 大阪府大阪市淀川区三国本町1丁目10番40号 和泉電気株式会社内

⑲ 発 明 者 賀 内 覚 太 郎 千葉県君津郡袖ヶ浦町長浦字拓2号 三井石油化学工業株式会社内

⑳ 出 願 人 和 泉 電 気 株 式 有 限 公 司 大阪府大阪市淀川区三国本町1丁目10番40号

㉑ 出 願 人 三井石油化学工業株式会社 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号

㉒ 代 理 人 弁 理 士 小 森 久 夫

明 細 書

1. 発明の名称

白色発光装置

2. 特許請求の範囲

(1) LEDと、このLEDの発光色とで加色混合の三原色を構成する二色の染料のそれぞれを裏面のそれぞれから浸透させた染料浸透性かつ高透光性の透明ガラス体と、このガラス体をLEDの発光部に対向させて保持するケースと、により構成したことを特徴とする白色発光装置。

(2) LEDと、このLEDの発光色とで加色混合の三原色を構成する二色の染料のそれぞれを裏面のそれぞれから浸透させた染料浸透性かつ高透光性の透明ガラス体の中空封止体と、から構成したことを特徴とする白色発光装置。

(3) 加色混合の三原色のうちの二色のそれぞれに発色する積層配置された二つのLEDと、加色混合の三原色の残る一色の染料を表面から浸透させた染料浸透性かつ高透光性の透明ガラス体の封止体と、から構成したことを特徴とする白色発光

装 置。

(4) 前記染料が、蛍光染料である請求項1～3のいずれかに記載の白色発光装置。

3. 発明の詳細な説明

(a) 産業上の利用分野

この発明は、LEDを用いた表示装置に関し、特に白色発光して表示を行う白色発光装置に関する。

(b) 従来の技術

操作パネルにおいて動作状態を表示する表示ランプが多数になると、互いを区別するために多数色の表示ランプが必要になり、白色発光する表示ランプが必要となる場合がある。そこで従来の表示ランプではフィラメントランプの前面に不透明乳白色の樹脂板などの拡散板を備えたものがあった。これによってフィラメントランプの発光を拡散板において拡散し、白色光を得るようにしている。

(c) 発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記従来の表示ランプでは、光源にフィラメントランプを用いていたため、消費電力が大きく、また発熱も著しいため、フィラメントランプが切れやすくランプの交換作業が煩雑になる欠点があった。また、拡散板による光の拡散によって白色光を得ていたため、赤、緑、青の三原色の加色混合によって得られる白色光と異なり、黄色味がかかった不鮮明な白色しか得られなかった。

この発明の目的は、LEDの発光色と染料浸透性および高透光性を有する透明ガラス体の表裏面の染料色とで加色混合の白色を得るようにし、消費電力を低下するとともに発熱を軽減し、さらに交換作業を不要にするとともに、透過光によって加色混合の純粋な白色を得ることができる白色発光装置を提供することにある。

#### (4)課題を解決するための手段

この発明の白色発光装置は、LEDと、このLEDの発光色とで加色混合の三原色を構成する二色の染料のそれぞれを表裏面のそれぞれから浸透

は外部光を反射し、その光の反射方向はLEDの白色光の配光方向に等しい。したがって、外部からガラス体を見ると、LEDの発光色と二色の染料色との三色が混合して白色光に見える。

以上の作用は、上記の二色の染料を浸透した透明ガラス体をLEDの中空封止体とした場合にも同様である。

また、加色混合の三原色のうちの二色のそれぞれに発光する二つのLEDを積層配置すると、それらの上方に二色の混合した光が配光される。この二つのLEDを染料浸透性および高透光性を有する透明ガラス体で封止すると、上記二色の混合光が透明ガラス体を透過する。このとき、透明ガラス体に加色混合の三原色の残りの一色の染料を浸透させておくと、透明ガラス体の外側には加色混合の三原色の光が混合して配光され、白色光に見える。

透明ガラス体に浸透させる染料を蛍光染料とすると、光の混合状態がより良好になる。

#### (4)実施例

させた染料浸透性かつ高透光性の透明ガラス体と、このガラス体をLEDの発光部に対向させて保持するケースと、により構成したことを特徴とする。

また、上記透明ガラス体を上記LEDの中空封止体としても良い。

さらに、加色混合の原色のうちの二色のそれぞれに発光する二つのLEDを積層して配置し、上記透明ガラス体により構成した封止体の表面に三原色のうちの残る一色の染料を浸透させても良い。

また、上記染料として蛍光染料を用いても良い。

#### (4)作用

この発明においては、LEDの白色は高透光性のガラス体を透過して外部に配光される。このガラス体は染料浸透性の透明ガラス体であり、表裏面のそれぞれから二色の染料が浸透されている。この二色の染料はLEDの発光色とともに加色混合の三原色を構成する。ガラス体に浸透した染料

第1図は、この発明の実施例である白色発光装置の側面断面図である。

絶縁性樹脂素材により箱型形状に成型されたケース4の内部に赤色LED2が埋めこまれている。この赤色LED2はケース4の凹部4aに露出している。この凹部4aの外縁部には平板状のガラス体1が固定されている。また、凹部4aの内周面は表面を反射被膜により被覆された傾斜面によって構成されており、リフレクタ3にされている。また、赤色LED2のリード線2a、2bは抵抗5を介して外部に露出している。

第2図は、上記白色発光装置の一部を構成する透明ガラス体の側面断面図である。

ガラス体1は、ビスアリル系化合物を必須成分として含むモノマーまたはオリゴマーまたはこれらの混合物を含む重合可能な液状物の重合体を平板状に形成したものである。ビスアリル系化合物を必須成分として含むモノマーまたはオリゴマーまたはこれらの混合物を含む重合可能な液状物は、好ましくは脂肪族、脂環式または芳香族二価ア

ルコールのビス(アリルカーボネート)のモノマーまたはオリゴマーまたはこれらの混合物と、重合開始剤とを含有する組成物である。この一例としては、

特開昭59-45312号記載の、核ハロゲン置換ベンゼンジカルボン酸のジアリレングリコールジアリルカーボネートとの共重合体、

特開昭59-8709号記載の、核ハロゲン置換ベンゼンジカルボン酸のエステル類(例えば2,4-ジクロロテレフタル酸ビスアリルエステルなど)の一種以上と、単独重合体としての屈折率が1.55以上であるラジカル重合可能で芳香環含有の単官能性単量体(例えばフェニルメタクリレートなど)の一種以上との共重合体、

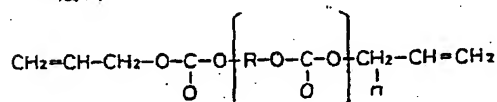
特開昭59-8710号記載の、特定のビスアリルカーボネートまたはビスβ-メチルアリルカーボネート(例えば1,4-ビス(ヒドロキシエトキシ)ベンゼンビスアリルカーボネートなど)の一種以上と、単独重合体としての屈折率が1.55以上であるラジカル重合可能で芳香環含有の

単官能性単量体(例えばフェニルメタクリレートなど)の一種以上との共重合体、

特開昭59-96109号記載の、モノオール(例えば4-ベンジルフェノール)と不飽和カルボン酸(クロライド)(例えばアクリル酸(クロライド))とを反応させたモノマーと、単独重合体の屈折率が1.55以上のラジカル重合可能なモノマー(例えばスチレン)との共重合体、

特開昭59-96113号記載の、クロロ安息香酸のアリルエステル(例えば2,3-ジクロロ安息香酸ジアリルエステル)と、2官能性単量体(例えばテトラプロモフタル酸のジアリルエステル)との共重合体、

特開昭59-184210号記載の共重合体、  
ジエチレングリコールビスアリルカーボネート  
および  
一般式



(式中、Rは2価アルコールの残基であり、nの値またはnの平均値は1~10、好ましくは2~10である)で表される脂肪族、脂環式または芳香族二価アルコールのビス(アリルカーボネート)のモノマーまたはオリゴマーまたはこれらの混合物aを含有する。成分aは、好ましくは、ジアリルカーボネートと二価アルコールとのモル比4:1以下、より好ましくは、モル比2:1における反応生成物であるのがよい。

二価アルコールは、好ましくは、エチレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオール、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、プロピレングリコール、ネオペンチルグリコール、トリメチルペンタンジオール、シクロヘキサンジメタノール、ビス(ヒドロキシメチル)トリシクロデカン、2,7-ノルボルナンジオール、α, α'-キシレンジオール、1,4-ビス(ヒドロキシエトキシベンゼン)および2,2-ビス(4-(ヒドロキシエトキ

シ)フェニル)プロパンの一種または二種以上を用いる。

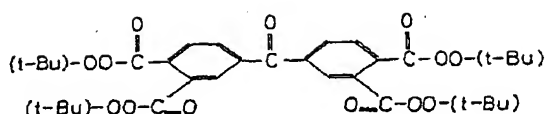
重合開始剤は、光重合開始剤、熱重合開始剤、光・熱併用重合開始剤またはこれらの組み合わせなどいかなるものを用いてもよい。

光重合開始剤には光重合開始剤の他、電子線、放射線重合開始剤などがある。

光重合開始剤としては、たとえば2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-プロパン-1-オンが挙げられる。

熱重合開始剤としては、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ジセカンダリブチルパーオキシジカーボネート、ジシクロヘキシルパーオキシジカーボネート、過安息香酸第3ブチルなどのパーオキシジカーボネート類、ベンゾイルパーオキシド、アセチルパーオキシドなどのジアシルパーオキシド類などの有機過酸化物および、アゾビスイソブチロニトリルなどのラジカル開始剤が挙げられる。

光・熱併用重合開始剤としては、例えば下記式



の化合物が挙げられる。

重合開始剤の使用量は、封止剤に対して、0.1～10wt%、好ましくは1～6wt%とする。

上記の組成を有する透明ガラス体1は染料浸透性を備え、ガラス体1の温度を上昇すると、ガラス体1を構成する分子の間隔が広がり、染料の染色剤が分子間に浸透する。このうち温度を常温まで冷却すると分子間隔が再び狭まり、ガラス体1の内部に染色剤が封じこめられる。ガラス体1は上記染料浸透性の特性により表裏両面の近傍を青色および緑色に染色している。すなわち、青色および緑色の染色剤をそれぞれ2g/lの割合で水中に溶かして青色および緑色の染色液を作成し、これを83℃程度まで昇温する。このようにして

、前記組成のガラス体を中空形状に成型した後、その外側面および内側面に加色混合の三原色のうちの二色のそれぞれを浸透させる。この中空封止体31により、三原色のうちの残りの一色に発光するLED32をカバーすれば、LED32の発光が中空封止体31を浸透する際に加色混合の三原色が混合し、中空封止体31の外側に白色光を得る。例えば赤色LEDを用いた場合には中空封止体31の表裏面にそれぞれ青色および緑色の染料を浸透させる。また、赤色LEDの代わりに緑色LEDを使用した場合には、中空封止体31の表裏面にそれぞれ青色および赤色の染料を浸透させることにより同様の効果を得ることができる。

さらに、第5図に示すように加色混合の三原色のうちの二色のそれぞれに発光するLED42a、42bを積層して配置し、このLED42a、42bを前記組成のガラス体で封止して封止体41を形成した後、この封止体41に三原色の残りの一色の染料を浸透させて白色発光装置を構成しても良い。この場合第5図に示すように、GaP緑

作成した青色および緑色の染色液中にガラス体1の表裏それぞれの面を適当な時間浸漬する。これによってガラス体1の表裏面には第2図の断面図に示すように青色染色剤11および緑色染色剤12がそれぞれ適当な範囲に浸透する。また、上記組成を有するガラス体は、98%程度の高い透光性を備えている。

以上のように構成された白色発光装置の赤色LED2を駆動すると、赤色LED2の赤色光は、充分な透光性を有するガラス体1を通過し外部に配光される。また、ガラス体1の内部に浸透した青色および緑色の染料は外部光を反射し、この反射光がLED2の赤色光と同方向に配光される。これによって白色発光装置の外側では加色混合の三原色を構成する赤、緑および青の三色が混合し、白色光として認知される。

なお、本実施例では染料浸透性の透明ガラス体を平板状に形成したが、この透明ガラス体を第3図に示すようにLEDの中空封止体としてもよい。この場合において同図に示す中空封止体31は

色LED41aとGaAsP赤色LED41bとを電極51、52を銀ペースト53を用いて接合する。この接合面において電極51、52は部分的に配置されており、赤色LED41bの光は緑色LED41aを透過し、緑色LED41aの光とともに上方に配光される。このとき、封止体41の表面に青色染料を浸透させておくことにより、加色混合の三原色を混合して白色光を得ることができる。LED41a、41bにおいてその発光の一部は水平方向に配光されるが、約70%程度は上方に配光され、これにより白色光を得ることができる。

なお、透明ガラス体1、中空封止体31および封止体41に浸透させる染料を蛍光染料とすると加色混合状態がより良好になり、白色光の視認性が高くなる。

#### (4) 発明の効果

請求項1および2に記載した発明によれば、ガラス体の表裏面または中空封止体の内外側面に浸透した二色の染料とLEDの発光とにより、加色

混合の三原色を構成して白色光を得ることができる。この白色光はLEDの透明ガラス体を透過した光によって得られる鮮明な白色光である。また、LEDの使用によって消費電力を低減するとともにフィラメント切れなどによるランプの交換作業を排除することができる。

また、請求項3に記載した発明によれば、積層配置された二色のLEDの発光と封止体に浸透した染料とにより加色混合の三原色を構成して白色光を得ることができる。この場合において二色のLEDを封止後に封止体を染料中に浸漬して白色発光装置を得ることができ、その製造工程が簡略化できる。

さらに、請求項4に記載した発明によれば、蛍光染料を用いることによってLEDの発光色との混合状態をより良好にできる。

#### 4.図面の簡単な説明

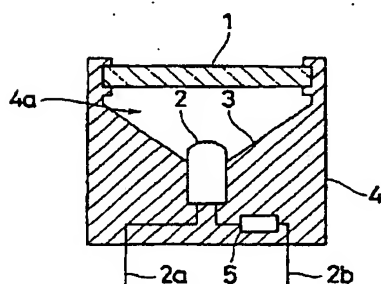
第1図は請求項1記載の発明の実施例である白色発光装置の側面断面図、第2図は同白色発光装

置の一部を構成する透明ガラス体の断面図である。また、第3図は請求項2記載の発明の実施例である白色発光装置を示す側面断面図である。さらに、第4図は請求項3記載の発明の実施例である白色発光装置を示す側面図、第5図は同白色発光装置のLEDの構成を示す図である。

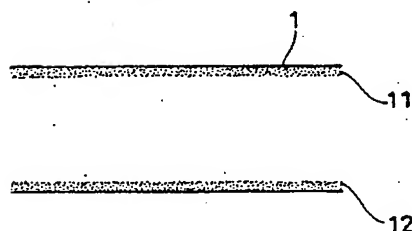
- 1 - 透明ガラス体、
- 2 - 赤色LED、
- 4 - ケース、
- 11 - 青色染料、
- 12 - 緑色染料、
- 31 - 中空封止体、
- 41 - 封止体。

出願人 和泉電気株式会社  
三井石油化学工業株式会社  
代理人 弁理士 小森久夫

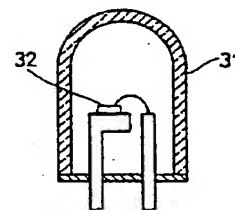
第1図



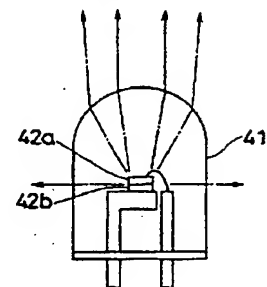
第2図



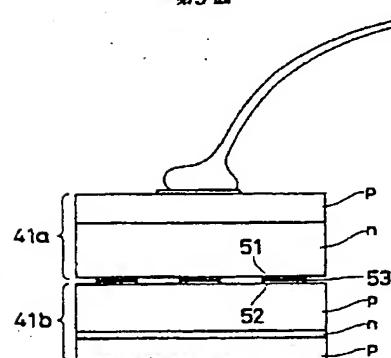
第3図



第4図



第5図



特開平1-260707(6)

手続補正書(自発)

昭和 63 年 9 月 22 日

特許庁長官 殿

1 事件の表示

特願昭 63-088445 号

2 発明の名称

白色発光装置

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 大阪市淀川区三田本町1丁目10番40号

名称(氏名) (030) 和泉電気株式会社

4 代理人 代表者 藤田 貞三

住所 大阪市東区谷町2-27 ビジョンビル

Tel. 06-941-3982 Fax. 06-941-3983

氏名 弁理士 (8454) 小森 久夫

5 補正命令の日付(発送日)(自発) 昭和 年 月 日

6 補正により増加する発明の数 なし

7 補正の対象

(1) 発明の詳細な説明

(2)

(3)

(4)

(5)

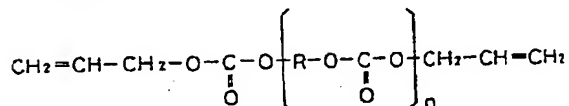


単官能性単量体(例えばフェニルメタクリレートなど)の一種以上との共重合体、

特開昭59-96109号記載の、モノオール(例えば4-ベンジルーフェノール)と不飽和カルボン酸(クロライド)(例えばアクリル酸(クロライド))とを反応させたモノマーと、単重合体の屈折率が1.55以上のラジカル重合可能なモノマー(例えばスチレン)との共重合体、

特開昭59-96113号記載の、クロロ安息香酸のアリルエステル(例えば2,3-ジクロロ安息香酸ジアリルエステル)と、2官能性単量体(例えばテトラブロモフタル酸のジアリルエステル)との共重合体、

特開昭59-184210号記載の共重合体、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート、および一般式



8 補正の内容

(1) 発明の詳細な説明を次の通りに補正する。

(a) 明細書の第8頁を別紙の通りに補正する。

手続補正書(自発)

平成 1 年 4 月 28 日

特許庁長官 殿

1 事件の表示

特願昭 63-088445 号

2 発明の名称

白色発光装置

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 大阪市淀川区三田本町1丁目10番40号

名称(氏名) (030) 和泉電気株式会社

代表者 藤田 貞三

4 代理人

住所 大阪市中央区谷町2丁目3番8号

ビジョンビル

Tel. 06-941-3982 Fax. 06-941-3983

氏名 弁理士 (8454) 小森 久夫

5 補正命令の日付(発送日)(自発)平成 年 月 日

6 補正により増加する発明(または請求項)の数 なし

7 補正の対象

(1) 発明の詳細な説明

(2)

(3)

(4)

(5)



## 明 細 書

## 8 補正の内容

- (1) 明細書全文を別紙の通りに補正する。  
 (但し、補正の対象の欄に記載した以外は変更なし)

## 1. 発明の名称

白色発光装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) LEDと、このLEDの発光色とで加色混合の三原色を構成する二色の染料のそれぞれを表裏面のそれぞれから浸透させた染料浸透性かつ高透光性の透明ガラス体と、このガラス体をLEDの発光部に対向させて保持するケースと、により構成したことを特徴とする白色発光装置。

(2) LEDと、このLEDの発光色とで加色混合の三原色を構成する二色の染料のそれぞれを表裏面のそれぞれから浸透させた染料浸透性かつ高透光性の透明ガラス体の中空封止体と、から構成したことを特徴とする白色発光装置。

(3) 加色混合の三原色のうちの二色のそれぞれに発色する積層配置された二つのLEDと、加色混合の三原色の残る一色の染料を表面から浸透させた染料浸透性かつ高透光性の透明ガラス体の封止体と、から構成したことを特徴とする白色発光

装置。

- (4) 前記染料が、蛍光染料である請求項1～3のいずれかに記載の白色発光装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (a) 産業上の利用分野

この発明は、LEDを用いた表示装置に関し、特に白色発光して表示を行う白色発光装置に関する。

## (b) 従来の技術

操作パネルにおいて動作状態を表示する表示ランプが多数になると、互いを区別するために多数色の表示ランプが必要になり、白色発光する表示ランプが必要となる場合がある。そこで従来の表示ランプではフィラメントランプの前面に不透明乳白色の樹脂板などの拡散板を備えたものがあった。これによってフィラメントランプの発光を拡散板において拡散し、白色光を得るようにしている。

## (c) 発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記従来の表示ランプでは、光源にフィラメントランプを用いていたため、消費電力が大きく、また発熱も著しいため、フィラメントランプが切れやすくランプの交換作業が煩雑になる欠点があった。また、拡散板による光の拡散によって白色光を得ていたため、赤、緑、青の三原色の加色混合によって得られる白色光と異なり、黄色味がかった不鮮明な白色しか得られなかった。

この発明の目的は、LEDの発光色と染料浸透性および高透光性を有する透明ガラス体の表裏面の染料色とで加色混合の白色を得るようにし、消費電力を低下するとともに発熱を軽減し、さらに交換作業を不要にするとともに、透過光によって加色混合の純粋な白色を得ることができる白色発光装置を提供することにある。

## (d) 課題を解決するための手段

この発明の白色発光装置は、LEDと、このLEDの発光色とで加色混合の三原色を構成する二色の染料のそれぞれを表裏面のそれぞれから浸透



させた染料浸透性かつ高透光性の透明ガラス体と、このガラス体をLEDの発光部に対向させて保持するケースと、により構成したことを特徴とする。

また、上記透明ガラス体を上記LEDの中空封止体としても良い。

さらに、加色混合の原色のうちの二色のそれぞれに発光する二つのLEDを積層して配置し、上記透明ガラス体により構成した封止体の表面に三原色のうちの残る一色の染料を浸透させても良い。

また、上記染料として蛍光染料を用いても良い。

#### (e)作用

この発明においては、LEDの白色は高透光性のガラス体を透過して外部に配光される。このガラス体は染料浸透性の透明ガラス体であり、表裏面のそれぞれから二色の染料が浸透されている。この二色の染料はLEDの発光色とともに加色混合の三原色を構成する。ガラス体に浸透した染料

は外部光を反射し、その光の反射方向はLEDの白色光の配光方向に等しい。したがって、外部からガラス体を見ると、LEDの発光色と二色の染料色との三色が混合して白色光に見える。

以上の作用は、上記の二色の染料を浸透した透明ガラス体をLEDの中空封止体とした場合にも同様である。

また、加色混合の三原色のうちの二色のそれぞれに発光する二つのLEDを積層配置すると、それらの上方に二色の混合した光が配光される。この二つのLEDを染料浸透性および高透光性を有する透明ガラス体で封止すると、上記二色の混合光が透明ガラス体を透過する。このとき、透明ガラス体に加色混合の三原色の残りの一色の染料を浸透させておくと、透明ガラス体の外側には加色混合の三原色の光が混合して配光され、白色光に見える。

透明ガラス体に浸透させる染料を蛍光染料とすると、光の混合状態がより良好になる。

#### (f)実施例

第1図は、この発明の実施例である白色発光装置の側面断面図である。

絶縁性樹脂素材により箱型形状に成型されたケース4の内部に赤色LED2が埋め込まれている。この赤色LED2はケース4の凹部4aに露出している。この凹部4aの外縁部には平板状のガラス体1が固定されている。また、凹部4aの内周面は裏面を反射被膜により被覆された傾斜面によって構成されており、リフレクタ3にされている。また、赤色LED2のリード線2a、2bは抵抗5を介して外部に露出している。

第2図は、上記白色発光装置の一部を構成する透明ガラス体の側面断面図である。

ガラス体1は、ビスアリル系化合物を必須成分として含むモノマーまたはオリゴマーまたはこれらの混合物を含む重合可能な液状物の重合体を平板状に形成したものである。ビスアリル系化合物を必須成分として含むモノマーまたはオリゴマーまたはこれらの混合物を含む重合可能な液状物は、好ましくは脂肪族、脂環式または芳香族二価ア

ルコールのビス(アリルカーボネート)のモノマーまたはオリゴマーまたはこれらの混合物と、重合開始剤とを含有する組成物である。この一例としては、

特開昭59-45312号記載の、核ハロゲン置換ベンゼンジカルボン酸のジアリルエステルと、ジエチレングリコールジアリルカーボネートとの共重合体、

特開昭59-8709号記載の、核ハロゲン置換ベンゼンジカルボン酸のエステル類(例えば2,4-ジクロロテレフタル酸ビスアリルエステルなど)の一種以上と、単独重合体としての屈折率が1.55以上であるラジカル重合可能で芳香環含有の単官能性単量体(例えばフェニルメタクリレートなど)の一種以上との共重合体、

特開昭59-8710号記載の、特定のビスアリルカーボネートまたはビスβ-メチルアリルカーボネート(例えば1,4-ビス(ヒドロキシエトキシ)ベンゼンビスアリルカーボネートなど)の一種以上と、単独重合体としての屈折率が1.

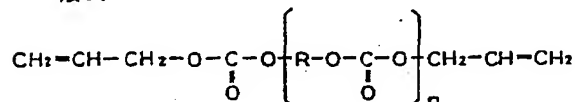
55以上であるラジカル重合可能で芳香環含有の単官能性単量体（例えばフェニルメタクリレートなど）の一種以上との共重合体、

特開昭59-96109号記載の、モノオール（例えば4-ベンジルーフェノール）と不飽和カルボン酸（クロライド）（例えばアクリル酸（クロライド））とを反応させたモノマーと、単独重合体の屈折率が1.55以上のラジカル重合可能なモノマー（例えばスチレン）との共重合体、

特開昭59-96113号記載の、クロロ安息香酸のアリルエステル（例えば2,3-ジクロロ安息香酸ジアリルエステル）と、2官能性単量体（例えばテトラブロモフタル酸のジアリルエステル）との共重合体、

特開昭59-184210号記載の共重合体、ジエチレングリコールビスアリルカーボネートの共重合体、および

一般式



）および2,2-ビス（4-（ヒドロキシエトキシ）フェニル）プロパンの一種または二種以上を用いる。

重合開始剤は、光重合開始剤、熱重合開始剤、光・熱併用重合開始剤またはこれらの組み合わせなどいかなるものを用いてもよい。

光重合開始剤には光重合開始剤の他、電子線、放射線重合開始剤などがある。

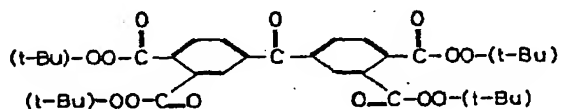
光重合開始剤としては、たとえば2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オンが挙げられる。

熱重合開始剤としては、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ジセカンダリブチルパーオキシジカーボネート、ジシクロヘキシルパーオキシジカーボネート、過安息香酸第3ブチルなどのパーオキシジカーボネート類、ベンゾイルパーオキシド、アセチルパーオキシドなどのジアシルパーオキシド類などの有機過酸化物および、アゾビスイソブチロニトリルなどのラジカル開始剤が挙げられる。

（式中、Rは2価アルコールの残基であり、nの値またはnの平均値は1~10、好ましくは2~10である）で表される脂肪族、脂環式または芳香族二価アルコールのビス（アリルカーボネート）のモノマーまたはオリゴマーまたはこれらの混合物aを含有する組成物の共重合体がある。成分aは、好ましくは、ジアリルカーボネートと二価アルコールとのモル比4:1以下、より好ましくは、モル比2:1における反応生成物であるのがよい。

二価アルコールは、好ましくは、エチレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,5-ヘキサジオール、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、プロピレングリコール、ネオペンチルグリコール、トリメチルペンタンジオール、シクロヘキサジメタノール、ビス（ヒドロキシメチル）トリシクロデカン、2,7-ノルボルナンジオール、 $\alpha$ ,  $\alpha'$ -キシレンジオール、1,4-ビス（ヒドロキシエトキシベンゼン

光・熱併用重合開始剤としては、例えば下記式



の化合物が挙げられる。

重合開始剤の使用量は、ビスアリル系化合物を必須成分として含むモノマーまたはオリゴマーまたはこれらの混合物を含む重合可能な液状物である封止剤に対して、0.1~10wt%、好ましくは1~6wt%とする。

上記の組成を有する透明ガラス体1は染料浸透性を備え、ガラス体1の温度を上昇すると、ガラス体1を構成する分子の間隔が広がり、染料の染色剤が分子間に浸透する。このうち温度を常温まで冷却すると分子間隔が再び狭まり、ガラス体1の内部に染色剤が封じこめられる。ガラス体1は上記染料浸透性の特性により表裏両面の近傍を青色および緑色に染色している。すなわち、青色および緑色の染色剤をそれぞれ2g/Lの割合で水

中に溶かして青色および緑色の染色液を作成し、これを83℃程度まで昇温する。このようにして作成した青色および緑色の染色液中にガラス体1の表面それぞれの面を適当な時間浸漬する。これによってガラス体1の表面には第2図の断面図に示すように青色染色剤11および緑色染色剤12がそれぞれ適当な範囲に浸透する。また、上記組成を有するガラス体は、98%程度の高い透光性を備えている。

以上のように構成された白色発光装置の赤色LED2を駆動すると、赤色LED2の赤色光は、十分な透光性を有するガラス体1を通過し外部に配光される。また、ガラス体1の内部に浸透した青色および緑色の染料は外部光を反射し、この反射光がLED2の赤色光と同方向に配光される。これによって白色発光装置の外側では加色混合の三原色を構成する赤、緑および青の三色が混合し、白色光として認知される。

なお、本実施例では染料浸透性の透明ガラス体を平板状に形成したが、この透明ガラス体を第3

一色の染料を浸透させて白色発光装置を構成しても良い。この場合第5図に示すように、GaP緑色LED41aとGaAsP赤色LED41bとを電極51、52を銀ペースト53を用いて接合する。この接合面において電極51、52は部分的に配置されており、赤色LED41bの光は緑色LED41aを透過し、緑色LED41aの光とともに上方に配光される。このとき、封止体41の表面に青色染料を浸透させておくことにより、加色混合の三原色を混合して白色光を得ることができる。LED41a、41bにおいてその発光の一部は水平方向に配光されるが、約70%程度は上方に配光され、これにより白色光を得ることができる。

なお、透明ガラス体1、中空封止体31および封止体41に浸透させる染料を蛍光染料とすると加色混合状態がより良好になり、白色光の視認性が高くなる。

#### 4. 発明の効果

請求項1および2に記載した発明によれば、ガ

図に示すようにLEDの中空封止体としてもよい。この場合において同図に示す中空封止体31は、前記組成のガラス体を中空形状に成型した後、その外側面および内側面に加色混合の三原色のうちの二色のそれぞれを浸透させる。この中空封止体31により、三原色のうちの残りの一色に発光するLED32をカバーすれば、LED32の発光が中空封止体31を浸透する際に加色混合の三原色が混合し、中空封止体31の外部に白色光を得る。例えば赤色LEDを用いた場合には中空封止体31の表面にそれぞれ青色および緑色の染料を浸透させる。また、赤色LEDの代わりに緑色LEDを使用した場合には、中空封止体31の表面にそれぞれ青色および赤色の染料を浸透させることにより同様の効果を得ることができる。

さらに、第5図に示すように加色混合の三原色のうちの二色のそれぞれに発光するLED42a、42bを積層して配置し、このLED42a、42bを前記組成のガラス体で封止して封止体41を形成した後、この封止体41に三原色の残る

ガラス体の表面または中空封止体の内外側面に浸透した二色の染料とLEDの発光とにより、加色混合の三原色を構成して白色光を得ることができる。この白色光はLEDの透明ガラス体を透過した光によって得られる鮮明な白色光である。また、LEDの使用によって消費電力を低減するとともにフィラメント切れなどによるランプの交換作業を排除することができる。

また、請求項3に記載した発明によれば、積層配置された二色のLEDの発光と封止体に浸透した染料とにより加色混合の三原色を構成して白色光を得ることができる。この場合において二色のLEDを封止後に封止体を染料中に浸漬して白色発光装置を得ることができ、その製造工程が簡略化できる。

さらに、請求項4に記載した発明によれば、蛍光染料を用いることによってLEDの発光色との混合状態をより良好にできる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は請求項1記載の発明の実施例である白色発光装置の側面断面図、第2図は同白色発光装置の一部を構成する透明ガラス体の断面図である。また、第3図は請求項2記載の発明の実施例である白色発光装置を示す側面断面図である。さらに、第4図は請求項3記載の発明の実施例である白色発光装置を示す側面図、第5図は同白色発光装置のLEDの構成を示す図である。

1 - 透明ガラス体、

2 - 赤色LED、

4 - ケース、

11 - 青色染料、

12 - 緑色染料、

31 - 中空封止体、

41 - 封止体。

出願人 和泉電気株式会社

三井石油化学工業株式会社

代理人 弁理士 小森久夫